

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

FORSSÉN & SALOMAA OY
Yrjönkatu 30
FIN-00100 Helsinki
FINLANDEDate of mailing (day/month/year)
30 March 2001 (30.03.01)Applicant's or agent's file reference
HL/FI991079International application No.
PCT/FI00/00410

IMPORTANT NOTIFICATION

International filing date (day/month/year)
09 May 2000 (09.05.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

VALMET CORPORATION
Fabianinkatu 9 A
FIN-00130 Helsinki
Finland

State of Nationality

FI

State of Residence

FI

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

METSO PAPER, INC.
Fabianinkatu 9 A
FIN-00130 Helsinki
Finland

State of Nationality

FI

State of Residence

FI

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned
☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

C. Cupello

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PACT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 15 December 2000 (15.12.00)	
International application No. PCT/FI00/00410	Applicant's or agent's file reference HL/FI991079
International filing date (day/month/year) 09 May 2000 (09.05.00)	Priority date (day/month/year) 10 May 1999 (10.05.99)
Applicant AHONEN, Pasi et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
09 November 2000 (09.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

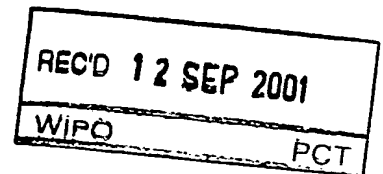
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Charlotte ENGER Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)



Applicant's or agent's file reference HL/FI991079	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FI00/00410	International filing date (<i>day/month/year</i>) 09.05.2000	Priority date (<i>day/month/year</i>) 10.05.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC ₇ D21F 7/00, B65H 23/24 // D21F 5/04		
Applicant METSO PAPER INC. et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09.11.2000	Date of completion of this report 05.09.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Anna-Maj Magnusson/MP Telephone No. 08-782 25 00

Form PCT/IPEA/409 (cover sheet) (January 1998)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00410

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement) under article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheet/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00410

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	<u>1-33</u>	YES
	Claims	_____	NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-33</u>	YES
	Claims	_____	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-33</u>	YES
	Claims	_____	NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The documents cited in the International Search Report represent the prior art. The claimed invention stated in claims 1-33 is not considered to be anticipated by these documents. None of the documents or any relevant combination of them reveal an air impingement arrangement, a method for air impingement nor a paper or board machine as described by these claims.

According to the arguments stated above, the invention claimed in claims 1-33 is novel, considered to involve an inventive step and have industrial applicability.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference HL/FI991079	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/FI00/00410	International filing date (<i>day/month/year</i>) 09.05.2000	Priority date (<i>day/month/year</i>) 10.05.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC ₇ D21F 7/00, B65H 23/24 // D21F 5/04		
Applicant METSO PAPER INC. et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09.11.2000	Date of completion of this report 05.09.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Anna-Maj Magnusson/MP Telephone No. 08-782 25 00

Form PCT/IPEA/409 (cover sheet) (January 1998)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00410

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement) under article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheet/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00410

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	<u>1-33</u>	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-33</u>	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-33</u>	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The documents cited in the International Search Report represent the prior art. The claimed invention stated in claims 1-33 is not considered to be anticipated by these documents. None of the documents or any relevant combination of them reveal an air impingement arrangement, a method for air impingement nor a paper or board machine as described by these claims.

According to the arguments stated above, the invention claimed in claims 1-33 is novel, considered to involve an inventive step and have industrial applicability.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: D21F 7/00, B65H 23/24 // D21F 5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: B65H, D21F, D21G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0881328 A2 (ASEA BROWN BOVERI INC.), 2 December 1998 (02.12.98), page 4, column 5, line 23 - column 5, line 26, abstract --	1-33
A	WO 9745588 A1 (BELOIT TECHNOLOGIES, INC.), 4 December 1997 (04.12.97), abstract --	1-33
A	WO 9918287 A1 (VALMET CORPORATION), 15 April 1999 (15.04.99), abstract -- -----	1-33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 Sept 2000

Date of mailing of the international search report

20 -09- 2000

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Anna-Maj Magnusson/MP
Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

01/08/00

International application No.
PCT/FI 00/00410

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP	0881328	A2	02/12/98	CA	2206382 A	28/11/98

WO	9745588	A1	04/12/97	BR	9709401 A	10/08/99
				CA	2256370 A	04/12/97
				EP	0907796 A	14/04/99
				FI	982574 A	14/01/99
				JP	11511816 T	12/10/99
				US	5678321 A	21/10/97
				US	5933977 A	10/08/99

WO	9918287	A1	15/04/99	AU	9443098 A	27/04/99
				FI	973885 A	04/04/99

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 09.05.2000 10:27:36 AM

0 0-1	For receiving Office use only International Application No.	PCT/FI 00 / 004 10
0-2	International Filing Date	09 MAY 2000 (09 -05- 2000)
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	The Finnish Patent Office PCT International Application
0-4 0-4-1	Form - PCT/RO/101 PCT Request Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 08.03.2000)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI)
0-7	Applicant's or agent's file reference	HL/FI991079
I	Title of invention	METHOD AND ARRANGEMENT OF IMPINGEMENT FOR BLOWING COMPENSATION OF A TENDENCY OF CURLING OF A PAPER OR BOARD WEB TO BE TREATED AS WELL AS A PAPER OR BOARD MACHINE
II II-1 II-2 II-4 II-5	Applicant This person is: Applicant for Name Address:	applicant only all designated States except US VALMET CORPORATION Fabianinkatu 9 A FIN-00130 HELSINKI Finland
II-6 II-7	State of nationality State of residence	FI FI
III-1 III-1-1 III-1-2 III-1-4 III-1-5	Applicant and/or inventor This person is: Applicant for Name (LAST, First) Address:	applicant and inventor US only AHONEN, Pasi Valimontie 69 FIN-40530 JYVÄSKYLÄ Finland
III-1-6 III-1-7	State of nationality State of residence	FI FI

PCT REQUEST

HL/FI991079

Original (for SUBMISSION) - printed on 09.05.2000 10:27:36 AM

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	KIISKINEN, Harri
III-2-5	Address:	Hauhontie 14 FIN-40520 JYVÄSKYLÄ Finland
III-2-6	State of nationality	FI
III-2-7	State of residence	FI
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	TIMOFEEV, Oleg
III-3-5	Address:	Helokantie 1 C A7 FIN-40640 JYVÄSKYLÄ Finland
III-3-6	State of nationality	RU
III-3-7	State of residence	FI
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence	
	The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name	FORSSÉN & SALOMAA OY
IV-1-2	Address:	Yrjönkatu 30 FIN-00100 HELSINKI Finland
IV-1-3	Telephone No.	+358 9 615 3500
IV-1-4	Facsimile No.	+358 9 615 35111
IV-1-5	e-mail	forsapat@fspat.fi
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AP: GH GM KE LS MW SD SL SZ TZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT

PCT REQUEST

HL/FI991079

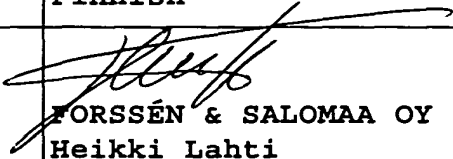
Original (for SUBMISSION) - printed on 09.05.2000 10:27:36 AM

V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AG AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY CA CH&LI CN CR CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) DM DZ EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW	
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	10 May 1999 (10.05.1999)	
VI-1-2	Number	991079	
VI-1-3	Country	FI	
VI-2	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Swedish Patent Office (ISA/SE)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4	-
VIII-2	Description	18	-
VIII-3	Claims	7	-
VIII-4	Abstract	1	991079.txt
VIII-5	Drawings	3	-
VIII-7	TOTAL	33	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-9	Separate signed power of attorney	✓	-
VIII-10	Copy of general power of attorney	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-17	Other (specified):	Official Action	-

PCT REQUEST

HL/FI991079

Original (for SUBMISSION) - printed on 09.05.2000 10:27:36 AM

VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	2
VIII-19	Language of filing of the international application	Finnish
IX-1	Signature of applicant or agent	
IX-1-1	Name	FORSSÉN & SALOMAA OY
IX-1-2	Name of signatory	Heikki Lahti

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	0 9 MAY 2000	(0 9 -05- 2000)
10-2	Drawings:		
10-2-1	Received		
10-2-2	Not received		
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application		
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)		
10-5	International Searching Authority	ISA/SE	
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid		

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	3 0 MAY 2000	3 0. 05. 00
------	--	--------------	-------------

Päällepuhallusovitelma ja -menetelmä käsiteltävän paperi- tai kartonkirainan käyristymistaipumuksen kompensoimiseksi sekä paperi- tai kartonkikone

5

Esillä oleva keksintö liittyy paperi- tai kartonkikoneisiin. Tarkemmin esillä olevan keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen päällepuhallusovitelma ja patenttivaatimuksen 16 johdanto-osan mukainen päällepuhallusmenetelmä sekä patenttivaatimuksen 25 johdanto-osan mukainen paperi- tai kartonkikone käsiteltävän paperi- tai kartonkirainan käyristymistaipumuksen kompensoimiseksi.

Ennestään tunnetusti paperikoneen monisylinterikuivatusyksiköissä käytetään kaksiviiravientiä ja/tai yksiviiravientiä. Kaksiviiraviennissä kuivatussylinteriryhmissä on kaksi viiraa, jotka painavat rainaa toinen yläpuolitse ja toinen alapuolitse vasten kuumennettuja sylinteripintoja. Kuivatussylinteririvien, yleensä vaakarivien, välillä vapaat ja tukemattomat vedot, jolloin raina on altis lepatukselle, mikä voi aiheuttaa ratakatkoja etenkin kun raina on vielä kostea ja sen vuoksi heikkoa. Tämän vuoksi viimeaikoina on käytännössä poikkeuksetta alettu käyttämään ja soveltamaan kuivatusyksikössä yksiviiravientiä, jossa kussakin kuivatussylinteriryhmässä on vain yksi kuivatusviira, jonka kannatuksessa raina kulkee koko ryhmän läpi siten, että kuivatusviira painaa kuivatussylintereillä rainaa vasten kuumennettuja sylinteripintoja ja kuivatussylinterien välisillä kääntösylintereillä tai –teloilla raina kulkee kuivatusviiran ulkopinnan päällä. Tyypillisesti paperikoneen kuivatusyksikössä on 20–30 kuivatussylinteriä ja kääntösylinteriä, jolloin monisylinterikuivattimessa on 5–8 viiraryhmää ja kuivatusyksikön alkupäässä olevat ryhmät ovat normaalisti lyhyempiä kuin loppupään ryhmät.

Ennestään tunnetuissa ns. normaaleissa yksiviiravientiryhmissä kuumennetut kuivatussylinterit ovat ylärivissä ja kääntösylinterit ovat alariveissä, jotka rivit ovat yleen-

sä vaakasuoria ja keskenään yhdensuuntaisia. Hakijan *FI-patentissa 54627* (vast. *US-pat. 4202113*) on esitetty sijoitettavaksi peräkkäin edellä mainittuja normaaleja yksiviiraryhmiä ja ns. käännettyjä yksiviiraryhmiä, joissa kuumennetut kuivatussy-
linterit ovat alarivissä ja kääntöimussylinterit tai -telat ylärivissä pääasiallisena tarkoi-
5 tuksena kuivattaa rainaa symmetrisesti molemmilta puoliltaan. Myös Beloit Corp. on esittänyt eräitä ehdotuksia normaaleja ja käännettyjä sylinteriryhmiä käsittäväksi kuivatusyksiköksi, minkä osalta viitataan kv. hakemusjulkaisuihin *WO 88/06204* ja *WO 88/06205* ja patenttiin *US 4934067*, jossa on ehdotettu kuivatusyksikköön käännettyjä ryhmiä käyristymisen hallitsemiseksi. Julkaisu *US 5269074* (Beloit Corp.)
10 käsittelee, jossa pitkää yksiviiravienttiä soveltavaa kuivatusyksikköä seuraa lyhyt kaksiviiravienttiä soveltava kuivatusyksikkö rainan tarkoituksella rainan käyristymisen hallinta.

Kostean höyryn käyttäminen käyristymisen oikaisemiseksi on ollut alalla tunnet-
15 tua jo 1970 ja 1980 luvuilta alkaen kuten ilmenee julkaisusta *US 3948721* (Vinhheim Karl) tai julkaisusta *US 5557860* (Voith) ja julkisesta patenttihakemuksesta *FI 821431*, jossa on esitetty rainan vieminen höyrykäsittelyaseman läpi käyristymisen oikaisemiseksi. Viime aikoina ovat yleistyneet sellaiset yksiviiraviennillä varustetut kuivatusyksiköt, joissa ylä- tai alasyntereinä ovat höyryllä kuumen-
20 netut kuivatussylinterit, joita vasten raina tulee välittömään kontaktiin kuivatusviiran painamana ja ala- tai yläsyntereinä ovat sisäisellä imulla varustetut sylinterit, esim. hakijan ns. **VAC-ROLL™**-sylinterit, joiden rei'itetyn vaipan kautta alipainevaikutus kohdistetaan kääntösynterin sisätilasta synterivaippaa kiertävään uritukseen. Mainitulla alipainevaikutuksella pidetään rainaa kiinni kuivatus-
25 viirassa rainan joutuessa kääntösyntereillä ulkokaarten puolelle. Samalla pyritään estämään rainan poikittaista kutistumista kuivatuksen edistyessä.

Paperi- ja kartonkikoneissa rainan rullaus pyritään tavallisesti suorittamaan raina mahdollisimman kylmänä ja tämän tavoitteen saavuttamiseksi on ennestään tun-
30 nettua, että kuivatusyksikön lopussa käytetään jäähdytussynteriä. Yleisesti tunnetun tekniikantason mukaan rainan jäähdyttäminen vaikuttaa seuraavasti:

- rainan relaksoitumisaikaa voidaan lyhentää, mikä johtaa pienempiin jännityseroihin rainassa ennen seuraavaa prosessivaihetta (esim. kalanterointi tai rullaus) verrattuna tilanteeseen, että raina viedään eteenpäin korkeammassa lämpötilassa,
- 5 - itse lämpötilaeroja voidaan pienentää madaltamalla lämpötilatasoa, mikä johtaa pienempiin eroihin rainan elastisplastisessa käyttäytymisessä seuraavassa prosessivaiheessa tai ennen sitä.

Yksiviiravientiin liittyvä olennaisin ongelma on kuivattavan lämmityksen kohdentuminen, so. konvektiona kuumennetun kuivatussylinterin pinnasta, voimakkaammin vain rainan toiseen pintaan yhdestä suunnasta. Tämän yksisuuntaisen lämmityksen seurauksena rainaan syntyy voimakas käyristymistäipumus. Tämä ongelma on myös ennestään tunnettu ja sen ratkaisemiseksi on vuosien saatossa esitetty useitakin erilaisia ratkaisuja. Näille ratkaisuille on kuitenkin yhteistä, että

15 rainaan jää enemmän tai vähemmän sisäisiä jännityksiä, jotka laukeavat ennustamattomalla tavalla myöhemmässä vaiheessa ja voivat aiheuttaa ongelmia jo jälkikäsittelyssä, kuten päällystyksessä ja rullauksessa, tai myöhemmin paperituotteen hyödyntämisvaiheessa.

20 Tätä ongelmakenttää ja esillä olevan keksinnön taustaan liittyvän tekniikan tason osalta viitataan vielä julkaisuihin.

FI 902616

esittää kuivatusyksikköön sijoitettavaa höyrylaatikkoa kuivatusjännitysten relaksoimiseksi ja siten käyristymisen kompensoimiseksi.

25 **FI 931263,**

esittää päällepuhalluksen kohti isoa sylinteriä, jonka halkaisija $> 2\text{m}$ ja joka on sijoitettu kuivatusviiralenkin sisäpuolella. Ko. julkaisussa ehdotetaan päällepuhalluksen jakamista lohkoihin, jolloin kussakin lohkoissa käytetään lämpötilaltaan, kosteudeltaan ja/tai paineeltaan

30 keskenään erilaista kuumaa ilmaa tai tulistettua höyryä, rainan poikittaissuuntaisen kutistumisen estämiseksi, kuivumisen hallitsemiseksi ja halutun kosteusprofiilin aikaansaamiseksi.

FI 950434,

ehdottaa epäsymmetrisen rainan ala- ja yläpinnan etukuivauksen
vuoksi käyristymistaipuvan rainan johtamista jälkikäsittelyyn, jossa
rainaa kostuttaen ja/tai plastisesti muokaten kompensoidaan käyris-
tymistaipumuksia.

FI 951748,

esittää käyristymisen hallitsemiseksi yksiviiravientiä soveltavan kui-
vatusyksikön, jossa viimeinen ryhmä on käännetty molemminpuoli-
sen kuivatuksen mahdollistamiseksi.

10 FI 963734,

esittää ratkaisun päällystetyn paperirainan kuivaamiseksi jälki-
kuivatusyksikön kuivatusryhmässä, joka soveltaa yksiviiravientiä, ja
jossa ratkaisussa tämän jälkeen rainaa käsitellään höyrylaatikon
avulla käyristymistaipumuksen kompensoimiseksi.

FI 964830,

5 esittää ratkaisun paperirainan käyristymistäipumuksen kompensoimiseksi päällepuhalluslaitteella, joka on sijoitettu kuivatussylinterin yläpuolelle ja jolla kohti rainaa puhalletaan kuumaa kosteaa ilmaa.

FI 971301

10 esittää ratkaisun paperirainan käyristymisen hallitsemiseksi kuivatusyksiköllä. Ko. ratkaisun mukaisesti suoritettavat toimenpiteet suoritetaan useassa vaiheessa rainan lämpötilan ollessa alle 85 °C. Julkaisun mukaisesti käyristymisenhallintakäsittely toteutetaan höyrylaatikon tai kostutuslaitteen avulla.

FI 971713

15 ehdottaa järjestettäväksi yksiviiravientiä soveltavan kuivatusyksikön, jossa kuivatussylinterit ovat alapuolella ja kääntösylinterit yläpuolella, yhteyteen suuriläpimittaisen päällepuhallussylinterin, joka on sijoitettu kuivatusviiralenkin sisäpuolelle ja jonka päälle tai tuntumaan on sijoitettu molemmiin puolin pienemmän läpimitan omaavat kuumennetut kuivatussylinterit, jolloin rainan ollessa koko kuivatusyksikön pituudella kuivatusviiran tukema saadaan estetyksi ja vältetyksi rainan epätasainen poikittainen kutistuminen.

FI 972080

25 ehdottaa rainan käyristymisen kompensoimiseksi höyrylaatikon ja/tai kostutuslaitteen ja/tai IR-kuivaimen sovittamista kalanterin jälkeen tai mikäli kalanterointia ei käytetä konerullaimen yhteyteen tai sen jälkeisen jälkikäsittelyprosessin yhteyteen.

30 Huolimatta lukuisista ennestään tunnetuista ratkaisumalleista ei rainan käyristymistä ole voitu eliminoida paperi- tai kartonkikoneissa ja käyristymisaltiutta on viimeaikoina ajonopeuksien kasvamisen myötä ollut kasvattamassa myös yhä yleisempi vaatimus alaspäin avointen yksiviiravientiä soveltavien kuivatusyksiköiden sovittamisesta paperi- tai kartonkikoneisiin, jotta paperi- tai kartonkikone voitaisiin sovittaa pienempään, so. matalampaan hallitilaan ja samalla parantaa

kuivatusyksikön huollettavuutta ja pitää likaantumisongelmat pieninä. Paperin ja kartongin valmistuksessa onkin edelleen olennaisena ongelmana, että rainan profiloitavuuden säätö on hidasta ja kuivatusjännitysten vuoksi syntyy erilaisia veynävänoja, kupruja tai käyristymiä, ja että toispuoleisesti kuivattu paperi- tai kartonki, etenkin ohuet paperilaadut kuten erilaiset luettelopaperit, kupruilevat ja käyristyvät erittäin voimakkaasti joutuessaan valmistusprosessin jälkeen tekemisiin ilman kosteuden kanssa.

Esillä olevan keksinnön ensisijaisena päämääränä on parantaa paperi- tai kartonkiran käyristymistäipumuksen kompensointia ja pyrkiä minimoimaan rainaan syntyviä kuivatusjännityksiä ja saattamaan rainan käyristymistäipumus palautuvan eli rakenteellisen käyristymiskäyttäytymisen alueelle, jolloin raina on mahdollisimman vapaa jännityksistä ja jäähtynyttä sen rullaamiseksi mahdollisimman kylmänä. Keksinnön eräänä lisäpäämääränä on myös nopeuttaa rainan profiloitavuuden säätöä ja lisätä kuivatuskapasiteettia yksiviiraviennin yhteydessä.

Tämä esillä olevan keksinnön ensisijainen päämäärä on saavutettu alussa mainitun kaltaisilla päällepuhallusovitelmallä, jolle ominaiset erityispiirteet on esitetty oheisen vaatimusasetelman itsenäisessä vaatimuksessa 1, päällepuhallusmenetelmällä, jolle ominaiset erityispiirteet on esitetty oheisen vaatimusasetelman itsenäisessä vaatimuksissa 16, ja paperi- tai kartonkikoneella, jolle ominaiset erityispiirteet on esitetty oheisen vaatimusasetelman itsenäisessä vaatimuksessa 25.

Keksintö perustuu siis siihen uuteen ja keksinnölliseen perusajatukseen, että rainan kuivatusjännitysten minimoimiseksi ainakin yhdessä olennaisesti rainan koko leveydelle ulottuvassa rainan ilmakäsittelyvyöhykkeessä rainaa päin kohdistuvaan päällepuhallukseen kuuluu toisiaan seuraavina ainakin yksi kuumailmapuhallus ja ainakin yksi kylmäilmapuhallus, jossa käytettävä kylmäilma on paperi- tai kartonkikoneetta ympäröivän konesalin halli-ilmaa, jäähdytettyä halli-ilmaa ja/tai kostutettua halli-ilmaa. Tällaisen halli-ilman kosteus tiivistyy ilman joutuessa sitä lämpimämpään ympäristöön, jolloin kylmäpuhalluksessa raina paitsi jäähtyy myös kostuu puhallusilman, koska tiivistynyttä kosteutta kondensoituu ja/tai ab-

sorboituu rainaan, jolloin kosteuden myötä rainan käyristymiskäyttäytyminen muuttuu rakenteellisen eli palautuvan käyristymiskäyttäytymisen alueelle, mikä on omiaan kompensoimaan olennaisesti paperin tai kartongin käyristymistaipumusta.

5

Keksinnön mukaisesti on edullista, että päällepuhallusovitelma on järjestetty kuivatussylinterin, imutelan tai päällepuhallustelan, joka on edullisesti kuivausyksikön viimeinen kuivaussylinteri, imutela tai päällepuhallustela, yläpuoliseen huuvaan, joka on jaettu väliseinällä kahteen lohkokoon, jolloin konesuunnassa rainaan kohdistuu ensin puhallus kuumalla ilmalla ja sen jälkeen puhallus kylmällä ilmalla. Tällöin rainan ilmakäsittelyvyöhyke käsittää kaksiosaisen huuvan kohdalleen rajaamat ja rainan leveydelle ulottuvat ensimmäisen ja toisen alueen. Päällepuhallus voidaan tällöin riippuen kuivatusviirakiertojärjestelystä kohdistaa joko suoraan rainaan vapaaseen pintaan tai rainan päälle olevan kuivatusviiran vapaaseen pintaa. Vaihtoehtona kaksiosaiselle huuvalle päällepuhallusovitelma voi keksinnön mukaisesti muodostua.

15

- Kahdesta peräkkäisestä ja kahden peräkkäisen kuivatussylinterin, imutelan ja/tai päällepuhallustelan yläpuolisesta huuvesta, jolloin konesuunnassa edeltävä huuva on edullisesti toiseksi viimeisen kuivatussylinterin, imutelan tai päällepuhallustelan yhteydessä ja puhalttaa kuumaa ilmaa rainaa päin ja konesuunnassa jäljempi huuva on edullisesti viimeisen kuivatussylinterin, imutelan tai päällepuhallustelan yhteydessä ja puhalttaa kylmää ilmaa rainaa päin. Tällöin rainan ilmakäsittelyvyöhyke on kaksiosainen ja käsittää erilliset ensimmäisen alueen, joka ulottuu rainan leveydelle ja on kohdakkain kuumaa ilmaa puhaltavan huuvan kanssa, ja toisen alueen, joka ulottuu rainan leveydelle ja on kohdakkain kylmää ilmaa puhaltavan huuvan kanssa.

20

25

- Kuivatussylinterin, imutelan tai päällepuhallustelan, joka on edullisesti kuivatusyksikön viimeinen kuivatussylinteri, imutela tai päällepuhallustela, yhteyteen järjestetystä huuvesta, joka puhalttaa rainaa kohti kuumaa ilmaa, ja rainan poikki ulottuvasta puhalluslaatikosta tai leijuyksiköstä, joka puhalttaa rainaa päin kylmää ilmaa. Tällöin rainan ilmakäsittelyvyöhyke on kaksiosainen ja käsittää erilliset ensimmäisen alueen, joka ulottuu rainan leveydelle ja

30

on kohdakkain kuumaa ilmaa puhaltavan huuvan kanssa, ja toisen alueen, joka ulottuu rainan leveydelle ja on kohdakkain kylmää ilmaa puhaltavan puhalluslaatikon tai leijuyksikön kanssa.

- 5 Keksinnön edullisena pidettyjen toteutusmuotojen mukaisesti on edullista, että kylmäilmapuhalluksen lämpötila on ≤ 50 °C. Rainan jäähdyttämiseksi edelleen ennen sen jatkokäsittelyä voidaan jäähdytyssylinteri sovittaa jäähdyttämään rainaa ilmakäsittelyvyöhykkeen jälkeen.
- 10 Keksinnön eduista voidaan mainita, että
- voidaan saavuttaa tasapainoinen kuivatus, jolla minimoidaan paperiin syntyvät kuivatusjännitykset,
 - rainan jäähdyttäminen ennen kalanterointia tasoittaa siinä olevat lämpötilaerot ja lämpötilaprofiilit,
- 15 - jäähdytyksen on todettu yleisesti vaikuttavan positiivisesti rainan relaksaatioon,
- kun kuivatus tapahtuu päällepuhalluksella, niin yksiviiraviennin sylintereiden aiheuttama ligniinin kristallatio voidaan välttää ja loppukuivatus voidaan suorittaa alhaisissa lämpötiloissa,
- 20 - yksiviiraviennin kuivatuskapasiteetti kasvaa olennaisesti, jopa 10–15 %,
- kuivatuksen ja jäähdytyksen säätö ja sen vuoksi rainan profiloitavuus on nopeaa,
 - kun jäähdyttävä kylmäpuhallus kytketään yhteen kuumapuhalluksen kanssa voidaan saavuttaa energian säästöä,
- 25 - keksinnön mukaista päällepuhallusta voidaan soveltaa sekä etu- että jälki-kuivatusosalla,
- keksinnön mukainen päällepuhallussovitelma mahdollistaa paperi- tai kartonkikoneessa alaspäin avoimen rakenteen ansiosta hylyn poisto ja yksikön puhdistus voidaan hoitaa suoraan konetasolta ja huuvan alta,
- 30 - kun keksinnön mukaisen päällepuhallussovitelman kanssa toteutetaan saman aikaisesti yksiviiravienti voidaan puhaltimet ja muut apulaitteet sijoittaa va-

- pautuvaan alakertaan, tai erityisesti uusien koneiden yhteydessä jättää sylinterikuivatuksen alueella kellaritila kokonaan rakentamatta,
- verrattuna rainan jäähdyttämisen toteutukseen jäähdytysylinterreillä ja vesisuihkuperiaatteella on keksinnön mukainen päällepuhallusratkaisu
 - 5 - siisti, koska keksinnössä ei esiinny tippuvesiongelmia,
 - edullinen, koska ei tarvita sylintereiden ja rullaimen siirtoja, ja lisäksi se on
 - vähän tilaa vaativa, energiataloudellinen ja helppokäyttöinen,
 - keksinnön mukainen päällepuhallus soveltuu käytettäväksi sekä on- että off-
 - 10 machine kuivatusosissa ja kalantereissa, ja voi sijaita myös keskellä kuivatusosaa esimerkiksi on-machine päällystyksessä ja välikalanteroinnissa, ja
 - voidaan soveltaa sekä päällystetyille että päällystämättömille papereille ja kartongeille.
- 15 Keksinnön muiden erityispiirteiden ja niillä saavutettavien etujen osalta viitataan oheisen patenttivaatimusasetelman epäitsenäisiin patenttivaatimuksiin.
- Keksintöä selitetään seuraavassa viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa
- FIG.1. esittää yleisesti paperi- tai kartonkikonetta, joka on varustettu keksinnön
- 20 ensimmäisen edullisen toteutusmuodon mukaisella päällepuhallusovitelmaa,
- FIG.2. esittää yksityiskohtaisemmin keksinnön ensimmäisen edullisen toteutusmuodon mukaista päällepuhallusovitelmaa,
- FIG.3. esittää keksinnön ensimmäisen edullisen toteutusmuodon vaihtoehtoista päällepuhallusovitelmaa
- 25 FIG.4. esittää keksinnön toisen edullisena pidetyn toteutusmuodon mukaista päällepuhallusovitelmaa,
- FIG.5. esittää keksinnön toisen edullisen toteutusmuodon vaihtoehtoista päällepuhallusovitelmaa
- FIG.6. esittää keksinnön kolmannen edullisena pidetyn toteutusmuodon mukaista
- 30 päällepuhallusovitelmaa,
- FIG.7. esittää keksinnön kolmannen edullisen toteutusmuodon vaihtoehtoista päällepuhallusovitelmaa, ja

FIG.8. havainnollistaa keksinnön mukaiseen päällepuhallukseen liittyvää käyristymistaipumuksen muuttumista kosteuspitoisuuden funktiona.

Kuviossa 1 on esitetty LWC-paperikone, johon kuuluu:

- 5 - paperi- tai kartonkirainan 10 muodostusyksikkö 1,
 - puristusyksikkö 2,
 - kuivatusyksikkö 3, jossa sovelletaan yksiviiravienttiä,
 - kalanterointiyksikkö 4,
 - ensimmäinen, so. kalanteroinnin jälkeinen ja
 - 10 - jälkikuivatusyksikkö 5, jossa sovelletaan kaksiviiravienttiä,
- lisäksi kuvion 1 mukaiseen paperikoneeseen kuuluu jälkikäsitteilylaitteistoina:
- päällystysyksikkö 6, joka voidaan ohittaa kuviossa havainnollistetulla ajolla,
 - toinen, so. päällystysyksikön 6 jälkeinen, jälkikuivatusyksikkö 7, jossa sovel-
 - 15 - letaan kaksiviiravienttiä, ja
 - rullausyksikkö 8.

- Kuten kuvioista 1 ilmenee kuivatusyksikkö 3 ja molemmat jälkikuivatusyksiköt 5 ja 7 on varustettu keksinnön mukaisesti kunkin mainitun yksikön viimeisen kuivatussylinterin yhteyteen ja yläpuolelle sovitetulla päällepuhallussovittelulla 20.
- 20 Päällepuhallussovittelulla rainaa 10 päin suunnataan päällepuhallus rainan käyristymän kompensoimiseksi. Päällepuhallussovitelma 20 ulottuu sen tuntumassa, so. ohi ja ali, kulkevan rainan 10 olennaisesti koko leveydelle muodostaen rainan 10 kanssa kosketuksettoman rainan ilmakäsittelyvyöhykkeen, jossa rainan käsittelyyn käytettävä kylmäilma on edullisimmin paperi- tai kartonkikoneetta ympäröivän konesalin:
- 25
- halli-ilmaa,
 - jäähdytettyä halli-ilmaa tai
 - kostutettua halli-ilmaa.
- 30 Keksinnön mukaisesti päällepuhallussovittelusta 20 rainaan 10 kohdistuvan päällepuhalluksen muodostaa siis toisiaan seuraavat kuumapuhallus ja kylmäpuhallus ilmalla. Tällöin kylmäilmapuhalluksessa rainaan kondensoituvan ja/tai ab-

sorboituvan kosteuden myötä rainan käyritysmiskäyttäytyminen muuttuu rakenteellisen eli palautuvan käyritysmiskäyttäytymisen alueelle. Kosteuden rainaan kondensoitumisen ja/tai absorboitumisen varmistamiseksi on edullista, että kylmäilmapuhalluksen lämpötila on olennaisesti pienempi kuin kuumailmapuhalluksen lämpötila ja/tai ilmakäsittelyvyöhykkeen ali kulkevan rainan 10 lämpötila. Tavallisimmin kylmäilmapuhalluksessa käytettävän halli-ilman lämpötila on alle 30 °C, mutta ilma saattaa lämmitä puhaltimissa 15–20 °C. Tästä lämpenemisestä huolimatta puhallettava kylmäilma oleellisesti kylmempää kuin rainan ja/tai sitä ympäröivän ympäristön lämpötila 90–120 °C kuivatusyksikön loppupäässä. Edullisesti kylmäilmapuhalluksen lämpötila on alle 50 °C. Kun lämmin ja kylmäilma kohtaavat tiivistyy ilmassa oleva kosteus, joka sitten pääsee ilmavirtauksen mukana rainaan ja absorboitumaan ja/tai kondensoitumaan siihen.

Kuviossa 1 on havainnollistettu kaksi edullista tapaa järjestää kuivatusvyöhykkeessä keksinnön mukainen päällepuhallus. Kuten kuviossa 1 esitetty päällepuhallus voidaan kohdistaa vaikuttamaan siis joko kuivatussylinteriä vasten olevan rainan 10 päällä olevan kuivatusviiran 9 päälipintaan, jolloin päällepuhallussovitelma 20 on sovitettu kuivatusviirakierron sisäpuolelle. Tällainen sovellutusmuoto on havainnollistettu kuivatusyksikön 3 ja toisen jällekuivatusyksikön 7 yhteydessä. Pääle puhallus voidaan vaihtoehtoisesti järjestää vaikuttamaan myös suoraan kuivatussylinterin päällä vapaana olevan rainan 10 vapaaseen pintaan, jolloin päällepuhallussovitelma 20 on kuivatusviirakierron ulkopuolella ja kuivatusviirakierto erkaneerainasta ennen päällepuhallussovitelmaa. Tällainen sovellutusmuoto on havainnollistettu ensimmäisen jällekuivatusyksikön 6 yhteydessä.

25

Keksinnön edullisena pidettyjen toteutusmuotojen mukaisesti päällepuhallussovitelma 20; 20a,20b, jolla rainaa 10 päin kohdistetaan peräkkäin ensin kuumapuhallus ja sitten kylmäpuhallus ilmalla, muodostuu:

- yhdestä kuivatussylinterin 23, imutelan tai päällepuhallustelan yläpuolinen huuva 20, joka on jaettu sisäpuolisella väliseinällä 27 kuumailmapuhallusosaksi 21 ja kylmäilmapuhallusosaksi 22 (vrt. FIG. 2. ja FIG.3.)

30

- Kahdesta peräkkäisten kuivatussylinterien 23, imutelojen 28 ja/tai päällepuhallustelojen yläpuolisesta ja erillisestä huvasta 20a ja 20b, joista ensimmäinen on kuumailmapuhallusosa 21 ja toinen on kylmäilmapuhallusosa 22 (vrt. FIG. 4. ja FIG.5.), tai
- 5 - yhdestä kuivaussylinterin 23, imutelan 28 tai päällepuhallustelan yläpuolisesta huvasta 20a, joka toimii kuumailmapuhallusosana 21, ja sen jälkeen sovite-
tusta rainarataan vaikuttavasta puhalluslaatikosta tai leiju leijuyksiköstä 20b,
joka toimii kylmäilmapuhallusosana 22 (vrt. FIG.6. ja FIG.7.).
- 10 Kuviossa 2 esitetyssä keksinnön mukaisen päällepuhallusovitelman ensimmäi-
sessä toteutusmuodossa päällepuhallusovitelma 20 sijaitsee kuivatusviirakierron
sisäpuolella ja ulottuu sen tuntumassa kuivatusviiran 9 alla kulkevan rainan 10
koko leveydelle ja muodostaa sen kanssa kosketuksettoman rainan ilmakäsittely-
vyöhykkeen, jossa rainan käsittelyyn päällepuhalluksella käytetään kuumailma-
15 puhallusta ja kylmäilmapuhallusta, jossa käytettävä kylmäilma on edullisesti pape-
ri- tai kartonkikiconetta ympäröivän konesalin:
 - halli-ilmaa,
 - jäähdytettyä halli-ilmaa tai
 - kostutettua halli-ilmaa.
- 20 Keksinnön mukaisesti ilmakäsittelyvyöhykkeessä rainaa 10 rainaa päin suuntau-
tuvaan päällepuhallukseen kuuluvat kuumailmapuhallus ja kylmäilmapuhallus
seuraavat toisiaan, jolloin kylmäpuhalluksella voidaan:
 - jäähdyttää rainaa 10, jolloin rainan lämpötilaerot tasaantuvat,
 - relaxoida kuivatuksessa syntyviä jännityksiä ja
 - 25 - kostuttaa rainaa 10 kondensoimalla ja/tai absorboimalla siihen kosteutta ja
saattaa raina 10 näin sen rakenteellisen eli palautuvan käyristymiskäyttäyty-
misen alueelle (vrt. FIG. 8).
- 30 Kuviossa 2 esitetyssä keksinnön mukaisen päällepuhallusovitelman ensimmäises-
sä edullisessa toteutusmuodossa päällepuhallusovitelmaan kuuluu yksi, edulli-
sesti kuivatusyksikön 3, 5, 7 viimeisen kuivatussylinterin 23 yhteyteen sovitettu
kuivatussylinterin 23 yläpuolinen huuva 20.

Kuumailmapuhalluksen ja kylmäilmapuhalluksen aikaansaamiseksi huuva 20 jaettu väliseinällä 27 kahteen lohkoon, joista konesuunnassa ensimmäinen lohko on kuumailmapuhallusosa 21 ja toinen on kylmäilmapuhallusosa 22. Tällöin konesuunnassa rainaa 10 päin suuntautuu huuvesta 20 ensin puhallus kuumalla ilmalla ja sen jälkeen puhallus kylmällä ilmalla. Tällaisessa yhdellä huvulla toteutetussa päällepuhallusovitelmassa rainan ilmakäsittelyvyöhyke on kaksiosainen ja käsittää kaksiosaisen huuvan 20 kohdalleen rajaamat ja rainan 10 leveydelle ulottuvat ensimmäisen ja toisen alueen.

10

Kuviossa 2 on havainnollistettu katkoviivalla erästä edullista lisäsovellusta rainan jäähdtyksen tehostamiseksi. Tässä lisäsovelluksessa päällepuhallusovitelman 20 kylmäpuhallusosan 22 jälkeen raina 10 viedään lisäjäähdtysviiran 26 tukemana vasten lisäjäähdtyssylinterin 25 ulkokehäpintaa. Tällöin voidaan siis lisäjäähdtyttää rainaa 10 sen kalanteroimiseksi mahdollisimman kylmänä. On korostettava, että tämä lisäpiirre ei ole esillä olevan keksinnön kannalta olennaisinta vaan sitä selitetään tässä keksinnön mukaisella kylmäpuhalluksella aikaansaattua jäähdtysvaikutusta tehostavana mahdollisuutena.

20 Keksinnön erään edullisena pidetyn toteutusmuodon mukaisesti kuivatussylinteri 23, imutela 28 tai päällepuhallustela voi olla myös tekniikantasosta sinänsä tunnettu jäähdtyssylinteri, jolloin jäähdtysvaikutus saadaan kohdistettua rainaan 10 sen molemmilta puolilta.

25 Kuviossa 3 esitetty keksinnön ensimmäisen edullisen toteutusmuodon vaihtoehtoinen toteutusmuoto eroaa kuvion 2 mukaisesta keksinnön ensimmäisestä edullisesta toteutusmuodosta siinä, että

- kuivatussylinterin 23 sijalla on imutela 28 tai päällepuhallustela, imutela 28 voi olla joko hakijan tuotenimellä VAC-tela TM markkinoima imutela, jossa alipaine vaikuttaa koko telan sisäpinnalla (vrt. FIG.3. ja FIG.5.), tai perinteinen imusektorilla varustettu imutela (vrt. FIG.7.) ja

30

- päällepuhallusovitelman kohdalla kuivatusviirana on rainan 10 alapuolinen kuivatusviira 9'.

Tällöin kuivatusyksikössä 3,5,7 rainan 10 kanssa polveillut kuivatusviira 9 on järjestetty erkaantumaan rainasta 10 ennen päällepuhallusovitelmaan ja päällepuhallusovitelmassa sekä kuumailmapuhallus että kylmäilmapuhallus tapahtuvat yläpuolelta suoraan ja välittömästi rainan 10 vapaaseen päälipintaan. Jäähtyminen, jännitysten relaxoituminen ja lämpötilaerojen tasaantuminen on näin jopa tehokkaampaa kuin kuvion 2 mukaisessa toteutusmuodossa, jossa kuumailma- ja kylmäilmapuhallus tapahtuvat kuivatusviiran 9 läpi tai kautta rainaan 10.

10

Kuviossa 4 esitetyssä keksinnön mukaisen päällepuhallusovitelman toisessa toteutusmuodossa kaksiosainen päällepuhallusovitelma 20a, 20b sijaitsee kuivatusviirakierron sisäpuolella ja ulottuu sen tuntumassa kuivatusviiran 9 alla kulkevan rainan 10 koko leveydelle ja muodostaa sen kanssa kosketuksettoman rainan ilmakäsittelyvyöhykkeen, jossa rainan käsittelyyn päällepuhalluksella käytetään kuumailmapuhallusta ja kylmäilmapuhallusta, jolloin kylmäilma on edullisesti paperi- tai kartonkikionetta ympäröivän konesalin:

- halli-ilmaa,
- jäähdytettyä halli-ilmaa tai
- 20 - kostutettua halli-ilmaa.

Keksinnön mukaisesti ilmakäsittelyvyöhykkeessä rainaa 10 rainaa päin suuntautuvaan päällepuhallukseen kuuluvat kuumailmapuhallus ja kylmäilmapuhallus seuraavat erillisinä toisiaan, jolloin kylmäpuhalluksella voidaan:

- jäädyttää rainaa 10, jolloin rainan lämpötilaerot tasaantuvat,
- 25 - relaxoida kuivatuksessa syntyviä jännityksiä ja
- kostuttaa rainaa 10 kondensoimalla ja/tai absorboimalla siihen kosteutta ja saattaa raina 10 näin sen rakenteellisen eli palautuvan käyritysmiskäyttäytymisen alueelle (vrt. FIG. 8).

- 30 Kuviossa 4 esitetyssä keksinnön mukaisen päällepuhallusovitelman 20a,20b toisessa edullisessa toteutusmuodossa päällepuhallusovitelmaan kuuluu kaksi, edullisesti kuivatusyksikön 3,5,7 kahden viimeisen kuivatussynterin 23 yhtey-

teen sovitettua kuivatussyylinterien 23 yläpuolista huuva. Kuumailmapuhalluksen ja kylmäilmapuhalluksen aikaansaamiseksi konesuunnassa ensimmäinen huuva 20a on päällepuhallusovitelman kuumapuhallusosa 21 ja toinen huuva 20b on päällepuhallusovitelman kylmäpuhallusosa 22. Tällöin siis konesuunnassa rainaa
5 10 päin suuntautuu ensimmäisestä huvasta 20a puhallus kuumalla ilmalla ja sen jälkeen toisesta huvasta 20b puhallus kylmällä ilmalla. Tällaisessa kahdella erillisellä huvalla 20a,20b toteutetussa päällepuhallusovitelmassa on rainan käsittelyvyöhyke kaksiosainen ja käsittää huvien 20a ja 20b kohdalleen rajaamat ja rainan 10 leveydelle ulottuvat erilliset ensimmäisen ja toisen alueen.

10

Keksinnön erään edullisena pidetyn toteutusmuodon mukaisesti kuivatussyylinteri 23, imutela 28 tai päällepuhallustela voi olla myös tekniikantasosta sinänsä tunnettu jäähdityssylinteri, jolloin jäähdytysvaikutus saadaan kohdistettua rainaan 10 sen molemmilta puolilta

15

Kuviossa 5 esitetty keksinnön toisen edullisen toteutusmuodon vaihtoehtoinen toteutusmuoto eroaa kuvion 4 mukaisesta keksinnön toisesta edullisesta toteutusmuodosta siinä, että

- kuivatussyylinterien 23 sijalla on imutelat 28 ja/tai päällepuhallustelat ja
- 20 - päällepuhallusovitelman kohdalla kuivatusviirana on rainan 10 alapuolinen kuivatusviira 9'.

Tällöin kuivatussyylinterissä 3,5,7 rainan 10 kanssa polveillut kuivatusviira 9 on järjestetty erkaantumaan rainasta 10 ennen päällepuhallusovitelmaan ja päällepuhallusovitelmassa sekä kuumailmapuhallus että kylmäilmapuhallus tapahtuvat
25 yläpuolelta suoraan ja välittömästi rainan 10 vapaaseen päälipintaan. Jäähtyminen, jännitysten relaxoituminen ja lämpötilaerojen tasaantuminen on näin jopa tehokkaampaa kuin kuvion 2 mukaisessa toteutusmuodossa, jossa kuumailma- ja kylmäilmapuhallus tapahtuvat kuivatusviiran 9 läpi tai kautta rainaan 10.

30 Kuviossa 6 esitetyssä keksinnön mukaisen päällepuhallusovitelman kolmannessa toteutusmuodossa kaksiosainen päällepuhallusovitelma 20a,20b sijaitsee kuivatusviirakierron sisäpuolella ja ulottuu sen tuntumassa kuivatusviiran 9 alla kulke-

van rainan 10 koko leveydelle ja muodostaa sen kanssa kosketuksettoman rainan ilmakäsittelyvyöhykkeen, jossa rainan käsittelyyn päällepuhalluksella käytetään kuumailmapuhallusta ja kylmäilmapuhallusta, jolloin kylmäilma on edullisesti paperi- tai kartonkikonetta ympäröivän konesalin:

- 5 - halli-ilmaa,
- jäähdytettyä halli-ilmaa tai
- kostutettua halli-ilmaa.

Keksinnön mukaisesti ilmakäsittelyvyöhykkeessä rainaa 10 rainaa päin suuntautuvaan päällepuhallukseen kuuluvat kuumailmapuhallus ja kylmäilmapuhallus
10 seuraavat erillisinä toisiaan, jolloin kylmäpuhalluksella voidaan:

- jäähdyttää rainaa 10, jolloin rainan lämpötilaerot tasaantuvat,
- relaksoida kuivatuksessa syntyviä jännityksiä ja
- kostuttaa rainaa 10 kondensoimalla ja/tai absorboimalla siihen kosteutta ja saattaa raina 10 näin sen rakenteellisen eli palautuvan käyritysmiskäyttäytymisen alueelle (vrt. FIG. 8).

Kuviossa 6 esitetyssä keksinnön kolmannen edullisen toteutusmuodon mukaiseen päällepuhallussovitelmaan 20a,20b kuuluu, edullisesti kuivatusyksikön 3,5,7 kahden viimeisen kuivatussyylinterin 23 yhteyteen sovitettu kuivatussyylinterien 23
20 yläpuolinen huuva 20b ja rainan 10 poikki ulottuva puhalluslaatikko tai leijuyksikkö 20b, joka puhalttaa rainaa päin kylmää ilmaa. n

Kuumailmapuhalluksen ja kylmäilmapuhalluksen aikaansaamiseksi konesuunnassa huuva 20a on päällepuhallussovitelman kuumailmapuhallusosa 21 ja puhallus-
25 laatikko tai leijuyksikkö 20b on päällepuhallussovitelman kylmäilmapuhallusosa 22. Tällöin siis konesuunnassa rainaa 10 päin suuntautuu huuvasta 20a puhallus kuumalla ilmalla ja sen jälkeen toisesta puhalluslaatikosta tai leijuyksiköstä 20b suuntautuu rainaa päin puhallus kylmällä ilmalla. Tällaisessa erillisillä huuvalla 20a ja puhalluslaatikolla tai leijuyksiköllä 20b toteutetussa päällepuhallussovitel-
30 massa on rainan käsittelyvyöhyke kaksiosainen ja käsittää huuvan 20a ja puhalluslaatikon tai leijuyksikön 20b kohdalleen rajaamat ja rainan 10 leveydelle ulottuvat erilliset ensimmäisen ja toisen alueen.

Keksinnön erään edullisena pidetyn toteutusmuodon mukaisesti kuivatussyylinteri 23, imutela 28 tai päällepuhallustela voi olla myös tekniikantasosta sinänsä tunnettu jäähdytussyylinteri, jolloin jäähdytysvaikutus saadaan kohdistettua rainaan 10 sen molemmilta puolilta.

Kuviossa 7 esitetty keksinnön kolmannen edullisen toteutusmuodon vaihtoehtoinen toteutusmuoto eroaa kuvion 6 mukaisesta keksinnön kolmannesta edullisesta toteutusmuodosta siinä, että

- 10 - kuivatussyylinterien 23 sijalla on imutela 28 tai päällepuhallustela ja
- päällepuhallussovitelman kohdalla kuivatusviirana on rainan 10 alapuolinen kuivatusviira 9'.

Tällöin kuivatusyksikössä 3,5,7 rainan 10 kanssa polveillut kuivatusviira 9 on järjestetty erkaantumaan rainasta 10 ennen päällepuhallussovitelmaan ja päällepuhallussovitelmassa sekä kuumailmapuhallus että kylmäilmapuhallus tapahtuvat yläpuolelta suoraan ja välittömästi rainan 10 vapaaseen päälipintaan. Jäähtyminen, jännitysten relaxoituminen ja lämpötilaerojen tasaantuminen on näin jopa tehokkaampaa kuin kuvion 2 mukaisessa toteutusmuodossa jossa kuumailma- ja kylmäilmapuhallus tapahtuvat kuivatusviiran 9 läpi tai kautta rainaan 10.

20

Kuviossa 8 on havainnollistettu paperiin syntyvien kuivatuksien vaikutus paperin käyristymiseen. Kuivatusjännityksillä on paperin käyttäytymistä muutettu sen rakenteellisen käyristymisen suhteen. Paperin rakenteellinen käyristymä on kuviossa ylemmän pistekatkoviivan mukaista ja sen alueelle päästään:

- 25 - kuivaamalla paperi alkutilasta, jossa käyristymä = 1 CD curl/m ja kosteuspitoisuus = 7,2 %, esikuivattuun tilaan, jossa käyristymä = 3,3 CD curl/m ja kosteuspitoisuus = 3,5 %; ja sitten
- antamalla paperin kostua esikuivatusta tilasta rakenteellisen käyristymiskäyttäytymisen alkutilaan, jossa käyristymä = 2,5 CD curl/m ja kosteuspitoisuus = 30 7,2 %.

- Tämän jälkeen paperin kuivumisesta tai uudelleen kostumisesta huolimatta paperin käyristymisen on ennakoitavaa ja pysyy palautuvan rakenteellisen käyristymiskäyttäytymisen alueella.

5 Tällä keksinnön mukaisella kuivatusjännitysten relaxoinnilla voidaan varmistaa, että jännitykset ovat tasapainossa siten, että loppukosteudessa paperi on valmiiksi kuvion 5 mukaisella rakenteellisen käyristymisen ja kosteuden käyrällä, eikä enakoimaton paperin käyristymisen aiheuta ongelmia paperin jälkikäsittelyssä tai myöhemmässä hyötykäytössä.

- 10 Keksintöä on kuvattu edellä vain sen eräiden edullisina pidettyjen toteutusmuotojen ja niiden eräiden vaihtoehtoisten toteutusmuotojen avulla. Tällä ei ole luonnollisestikaan haluttu rajata keksintöä vain tällaisia yksittäisiä toteutusmuotoja koskevaksi. Niinpä kuten alan ammattimiehelle on selvää monet muunnelmät ja vaihtoehtoiset ratkaisut ovat mahdollisia keksinnöllisen ajatuksen ja oheisissa
- 15 patenttivaatimuksissa määritellyn suojapiirin puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Päällepuhallusovitelma käsiteltävän paperi- tai kartonkirainan käyristymistai-
pumuksen kompensoimiseksi, joka päällepuhallusovitelma (20;20a,20b) on so-
vitettu paperi- tai kartonkiprosessin tai sellaisen jälkikäsittelyprosessin yhteyteen
5 ja ulottuu sen tuntumassa kulkevan rainan (10) olennaisesti koko leveydelle muo-
dostaen kosketuksettoman rainan käsittelyvyöhykkeen, jossa paperi-, kartonki-
ja/tai jälkikäsittelyprosessissa rainaa kuivataan ainakin yhdessä kuivatusyksikössä
(3,5,7), joka käsittää yhden tai edullisemmin useita alaspäin avoimia yksiviira-
10 vientiryhmiä, ja jossa paperi-, kartonki- ja/tai jälkikäsittelyprosessissa valinnai-
sesti rainalle suoritetaan kuivatusyksikössä ja/tai sen jälkeen toimenpide tai toi-
menpiteitä, jollainen on valittu joukosta, johon kuuluu rullaus, kalanterointi (4),
välikalanterointi, päällystys (6) ja lisäkuivatus (5,7), **tunnettu** siitä, että rainan
käsittelyvyöhykkeessä päällepuhallusovitelmallä (20;20a,20b) aikaansaatuaun,
15 rainaa (10) päin suuntautuvaan päällepuhallukseen kuuluu toisiaan seuraavina
ainakin yksi kuumapuhallus ilmalla ja ainakin yksi kylmäpuhallus ilmalla.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen päällepuhallusovitelma, **tunnettu** siitä, että
kylmäilmapuhalluksessa rainaan (10) kondensoituvan ja/tai absorboituvan kosteu-
20 den myötä rainan käyristymiskäyttäytyminen muuttuu rakenteellisen eli palautu-
van käyristymiskäyttäytymisen alueelle.
3. Patenttivaatimuksen 1 ja/tai 2 mukainen päällepuhallusovitelma, **tunnettu**
siitä, että rainan ilmakäsittelyvyöhykkeessä päällepuhallus kohdistuu rainan (10)
25 vapaaseen pintaan.
4. Patenttivaatimuksen 1 ja/tai 2 mukainen päällepuhallusovitelma, **tunnettu**
siitä, että rainan ilmakäsittelyvyöhykkeessä päällepuhallus tapahtuu rainan (10)
päällä olevan kuivatusviiran (9) läpi ja/tai kautta.
30
5. Patenttivaatimuksen 3 ja/tai 4 mukainen päällepuhallusovitelma, **tunnettu**
siitä, että päällepuhallusovitelmaan kuuluu ainakin yksi kuivatussylinterin (23),

imutelan (28), päällepuhallustelan tai jäähdytysylinterin yläpuolinen huuva (20,20a,20b).

5 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että päällepuhallussovitelma on kuivatusyksikön (3,5,7) viimeisen kuivatussyinterin (23), imutelan (28), päällepuhallustelan tai jäähdytysylinterin yhteydessä, ja että päällepuhallussovitelma muodostuu huvasta (20), joka on jaettu väliseinällä (27) kahteen lohkokoon, jolloin konesuunnassa rainaa (10) päin suuntautuu huuvan (20) kuumapuhallusosasta (21) ensin puhallus kuumalla ja sen jälkeen huuvan kylmä-
10 puhallusosasta (22) puhallus kylmällä ilmalla.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että rainan ilmakäsittelyvyöhyke käsittää kaksiosaisen huuvan (20) kohdalleen rajaa-
15 mat ja rainan (10) leveydelle ulottuvat ensimmäisen ja toisen alueen.

8. Patenttivaatimuksen 5 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että päällepuhallussovitelma muodostuu kahdesta peräkkäisestä ja erillisestä sekä kah-
den peräkkäisen kuivatussyinterin (23), imutelan (28), päällepuhallustelan tai jäähdytysylinterin yläpuolisesta huvasta (20a,20b), joista ensimmäinen on kuu-
20 maa ilmaa puhaltava kuumapuhallusosa (21) ja joista jälkimmäinen puhaltaa kyl-
mää ilmaa puhaltava kylmäpuhallusosa (22).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että rainan ilmakäsittelyvyöhyke on kaksiosainen ja käsittää erilliset ensimmäisen
25 alueen, joka ulottuu rainan (10) leveydelle ja on kohdakkainen konesuunnassa ensin sijaitsevan kuumapuhallusosan (21) kanssa, ja toisen alueen, joka ulottuu rainan (10) leveydelle ja on kohdakkain konesuunnassa jäljempänä sijaitsevan kylmäpuhallusosan (22) kanssa.

30 10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että konesuunnassa ensin sijaitseva huuva (20a) on toiseksi viimeisen kuivatussyinterin (23), imutelan (28), päällepuhallustelan tai jäähdytysylinterin yhteydessä ja

että konesuunnassa jäljempänä sijaitseva huuva (20b) on viimeisen kuivatussyylinterin (23), imutelan (28), päällepuhallustelan tai jäähdytysyylinterin yhteydessä.

11. Patenttivaatimuksen 5 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että
5 päällepuhallussovitelma muodostuu kuivatussyylinterin (23), imutelan, päällepuhallustelan tai jäähdytysyylinterin yhteyteen järjestetystä huuvesta (20a), joka on kuumaa ilmaa rainaa (10) päin puhaltava kuumapuhallusosa (21), ja rainan poikki ulottuvasta puhalluslaatikosta tai leijuyksiköstä (20b), joka on kylmää ilmaa rainaa (10) päin puhaltava kylmäpuhallusosa (20b).

10

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että rainan ilmakäsittelyvyöhyke on kaksiosainen ja käsittää erilliset ensimmäisen alueen, joka ulottuu rainan (10) leveydelle ja on kohdakkain kuumaa ilmaa puhaltavan huuven (20a) kanssa, ja toisen alueen, joka ulottuu rainan (10) leveydelle
15 ja on kohdakkain kylmää ilmaa puhaltavan puhalluslaatikon tai leijuyksikön (20b) kanssa.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että päällepuhallussovitelma on kuivatusyksikön viimeisen kuivatussyylinterin (23),
20 imutelan, päällepuhallustelan tai jäähdytysyylinterin yhteydessä.

14. Jonkun edeltävän patenttivaatimuksen 1–13 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että rainan jäähdyttämiseksi edelleen ennen sen jatkokäsittelyä on lisäksi jäähdytysyylinteri (25) sovitettu jäähdyttämään rainaa (10) ilmakäsittelyvyöhykkeellä tai sen jälkeen.
25

15. Jonkun edeltävän patenttivaatimuksen 1–14 mukainen päällepuhallussovitelma, **tunnettu** siitä, että ilman lämpötila on kylmäpuhallusosassa (22) on olennaisesti alhaisempi kuin kuumapuhallusosassa (21), edullisesti ilman lämpötila on
30 kylmäpuhallusosassa (22) alle 50 °C.

16. Päällepuhallusmenetelmä käsiteltävän paperi- tai kartonkirainan käyristymis-
taipumuksen kompensoimiseksi paperi- tai kartonkiprosessin tai sellaisen jälkikä-
sittelyprosessin yhteydessä, jossa päällepuhallusmenetelmässä muodostetaan kos-
ketukseton rainan (10) käsittelyvyöhyke, joka käsittelyvyöhyke ulotetaan katta-
5 maan olennaisesti koko rainan leveys, jossa paperi-, kartonki- ja/tai jälkikäsitte-
lyprosessissa rainaa kuivataan ainakin yhdessä kuivatusyksikössä (3,5,7), joka kä-
sittää yhden tai edullisemmin useita alaspäin avoimia yksiviiravientiryhmiä, ja
jossa paperi-, kartonki- ja/tai jälkikäsitteilyprosessissa valinnaisesti rainalle suori-
tetaan kuivatusyksikössä ja/tai sen jälkeen toimenpide tai toimenpiteitä, jollainen
10 on valittu joukosta, johon kuuluu rullaus, kalanterointi (4), välikalanterointi,
päällistys (6) ja lisäkuivatus (5,7), **tunnettu** siitä, että ainakin yhdessä rainan (10)
käsittelyvyöhykkeessä rainaan kohdistetaan päällepuhallus ilmalla, jolloin ensin
rainaan (10) kohdistetaan ainakin yksi kuumailmapuhallus ja sen jälkeen ainakin
yksi kylmäilmapuhallus.
- 15 17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen päällepuhallusmenetelmä, **tunnettu** siitä,
että kylmäpuhalluksen avulla rainaan (10) kondensoidaan ja/tai absorboidaan
kosteutta, jolloin rainan käyristymiskäyttäytyminen muutetaan rakenteellisen eli
palautuvan käyristymiskäyttäytymisen alueelle.
- 20 18. Patenttivaatimuksen 16 ja/tai 17 mukainen päällepuhallusmenetelmä, **tunnet-**
tu siitä, että rainan käsittelyvyöhykkeessä päällepuhallus kohdistetaan suoraan
rainan (9) vapaaseen pintaan.
19. Patenttivaatimuksen 16 ja/tai 17 mukainen päällepuhallusmenetelmä, **tunnet-**
25 **tu** siitä, että kylmäpuhallus kohdistetaan rainaa päin rainan (10) yläpuolelta kui-
vatusviiran kautta ja/tai läpi.
20. Patenttivaatimuksen 18 ja/tai 19 mukainen päällepuhallusmenetelmä, **tunnet-**
30 **tu** siitä, että päällepuhallukseen käytetään ainakin yhtä kuivatussylinterin (23),
imutelan (28), päällepuhallustelan tai jäähdytys sylinterin yläpuolista huuva-
(20,20a,20b), jonka kautta mainitun kuivatussylinterin (23), imutelan (28), päälle-
puhallustelan tai jäähdytys sylinterin ollessa sovitettu kuivatusyksikön (3,5,7) vii-

meisen kuivatussyylinterin (23), imutelan (28), päällepuhallustelan tai jäähdytussyylinterin yhteyteen ja jaettu väliseinällä (27) kahteen lohkoon puhalletaan kone-suunnassa rainaa (10) päin ensin kuumapuhallusosasta (21) puhallus kuumalla ja sen jälkeen kylmäpuhallusosasta (22) puhallus kylmällä ilmalla.

5

21. Patenttivaatimuksen 18 ja/tai 19 mukainen päällepuhallusmenetelmä, **tunnettu** siitä, että päällepuhallukseen käytetään kahta erillistä sekä kuivatusyksikössä (3,5,7) viimeisinä kahden peräkkäisen kuivatussyylinterin (23), imutelan (28), päällepuhallustelan tai jäähdytussyylinterin yläpuolista huuva (20a,20b), joista
10 konesuunnassa ensin sijaitsevan huuvan (20a), joka on toiseksi viimeisen kuivatussyylinterin (23), imutelan (28), päällepuhallustelan tai jäähdytussyylinterin yhteydessä oleva kuumaa ilmaa puhaltava kuumapuhallusosa (21), kautta puhalletaan kuumaa ilmaa ja joista konesuunnassa jäljempänä sijaitsevan huuvan (20b), joka on viimeisen kuivatussyylinterin (23), imutelan (28), päällepuhallustelan tai
15 jäähdytussyylinterin yhteydessä oleva kylmää ilmaa puhaltava kylmäpuhallusosa (22), puhalletaan kylmää ilmaa.

22. Patenttivaatimuksen 18 ja/tai 19 mukainen päällepuhallusmenetelmä, **tunnettu** siitä, että päällepuhallukseen käytetään kuivatusyksikön (3,5,7) viimeisen kuivatussyylinterin (23), imutelan, päällepuhallustelan tai jäähdytussyylinterin yhteyteen järjestettyä yläpuolista huuva (20a), joka on kuumaa ilmaa rainaa (10) päin puhaltava kuumapuhallusosa (21), ja rainan leveydelle ulottuvaa puhalluslaatikkoa tai leijuyksikköä (20b), joka on kylmää ilmaa rainaa (10) päin puhaltava kylmäpuhallusosa (20b).

25

23. Jonkun edeltävän patenttivaatimuksen 16–22 mukainen päällepuhallusmenetelmä, **tunnettu** siitä, että rainaa (10) jäähdytetään päällepuhalluksen aikana tai sen jälkeen vielä jäähdytussyylinterillä (25).

24. Jonkun edeltävän patenttivaatimuksen 16–23 mukainen päällepuhallusmenetelmä, **tunnettu** siitä, että ilman lämpötila pidetään kylmäpuhallusosassa (22) olennaisesti alhaisempana kuin kuumapuhallusosassa (21), edullisesti alle 50 °C.
- 5 25. Paperi- tai kartonkikone, johon kuuluu ainakin paperi- tai kartonkirainan muodostusyksikkö (1), puristusyksikkö (2) ja ainakin yksi kuivatusyksikkö (3,5,7), jossa paperi- tai kartonkikoneessa rainan käyrityksen kompensoimiseksi rainaan (10) kohdistuu ainakin yksi päällepuhallus, joka sovitettuna paperi- tai kartonkiprosessin tai sellaisen jälkikäsittelyprosessin yhteyteen ulottuu päällepuhalluksen tuntumassa kulkevan rainan (10) olennaisesti koko leveydelle muodostaen rainan kanssa kosketuksettoman rainan käsittelyvyöhykkeen, **tunnettu** siitä, että rainaan (10) kohdistuvaan päällepuhallukseen kuuluu toisiaan seuraavina ainakin yksi kuumapuhallus ja ainakin yksi kylmäpuhallus ilmalla.
- 10
- 15 26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen paperi- tai kartonkikone, **tunnettu** siitä, että kylmäpuhalluksessa rainaan (10) kondensoituvan ja/tai absorboituvan kosteuden myötä rainan käyritysmiskäyttäytymisen muuttuu rakenteellisen eli palautuvan käyritysmiskäyttäytymisen alueelle.
- 20 27. Patenttivaatimuksen 25 ja/tai 26 mukainen paperi- tai kartonkikone, **tunnettu** siitä, että rainan ilmakäsittelyvyöhykkeessä päällepuhallus kohdistuu rainan (10) vapaaseen pintaan.
- 25 28. Patenttivaatimuksen 25 ja/tai 26 mukainen paperi- tai kartonkikone, **tunnettu** siitä, että rainan ilmakäsittelyvyöhykkeessä päällepuhallus kohdistuu rainan (10) päälle olevaan kuivatusrainaan (9) ja sen kautta ja/tai läpi rainaan (10).
- 30 29. Patenttivaatimuksen 27 ja/tai 28 mukainen paperi- tai kartonkikone, **tunnettu** siitä, että kuhunkin päällepuhallussovitelmaan kuuluu ainakin yksi kuivatusyksikön (3,5,7) viimeisen kuivatussylinterin (23), imutelan, päällepuhallustelan tai jäähdytys sylinterin yläpuolinen huuva (20,20a,20b), joka on jaettu väliseinällä

(27), jolloin konesuunnassa rainaan (10) kohdistuu ensin huuven kuumapuhallusosasta (21) puhallus kuumalla ilmalla ja sen jälkeen huuven kylmäpuhallusosasta (22) puhallus kylmällä ilmalla.

- 5 30. Patenttivaatimuksen 27 ja/tai 28 mukainen paperi- tai kartonkikone, **tunnettu** siitä, että päällepuhallussovitelma muodostuu kahdesta peräkkäisestä ja erillisestä kuivatusyksikön (3,5,7) viimeisten kuivatussyinterien (23), imutelojen, päällepuhallustelojen ja/tai jäähdytyssyinterien yläpuolisesta huuvesta (20a,20b), jolloin konesuunnassa rainaan (10) kohdistuu ensin ensimmäisestä kuumapuhallusosana
10 (21) toimivasta huuvesta (20a) puhallus kuumalla ilmalla ja sen jälkeen toisesta kylmäpuhallusosana (22) toimivasta huuvesta (20b) puhallus kylmällä ilmalla.

31. Patenttivaatimuksen 27 ja/tai 28 mukainen paperi- tai kartonkikone, **tunnettu** siitä, että päällepuhallussovitelma muodostuu konesuunnassa ensin sijaitsevasta
15 kuivatusyksikön (3, 5, 7) viimeisen kuivatussyinterin (23), imutelan, päällepuhallustelan tai jäähdytyssyinterin yläpuolisesta huuvesta (20a), joka toimii kuumapuhallusosana (21) ja puhalttaa rainaa (10) päin kuumaa ilmaa, ja rainan koko leveydelle ulottuvasta puhalluslaatikosta tai leijuyksiköstä (20b), joka toimii kylmäpuhallusosana (22) ja puhalttaa rainaa (10) päin kylmää ilmaa.

20

32. Jonkun edeltävän patenttivaatimuksen 25–31 mukainen paperi- tai kartonkikone, **tunnettu** jäähdytyssyinteristä (25), joka vaikuttaa rainaan (10) konesuunnassa päällepuhalluksen aikana tai sen jälkeen.
- 25 33. Jonkun edeltävän patenttivaatimuksen 25–32 mukainen paperi- tai kartonkikone, **tunnettu** siitä, että ilman lämpötila on kylmäpuhallusosassa (22) on olennaisesti alhaisempi kuin kuumapuhallusosassa (21), edullisesti ilman lämpötila on kylmäpuhallusosassa (22) alle 50 °C.

(57) Tiivistelmä

Päällepuhallusovitelma ja -menetelmä käsiteltävän paperi- tai kartonkirainan käyris-tymistaipumuksen kompensoimiseksi. Päällepuhallus on sovitettu paperi- tai kartonki-prosessin tai sen jälkikäsittelyprosessin yhteyteen ja ulottuu sen tuntumassa kulkevan rainan (10) leveydelle muodostaen kosketuksettoman rainan käsittelyvyöhykkeen, jossa prosessissa rainaa kuivataan ainakin yhdessä yksiviiravientiä soveltavassa kuivatusyksikössä (3,5,7). Keksinnön mukaisesti rainan käsittelyvyöhykkeessä aikaansaadaan päällepuhallusovitelmallalla (20) rainaa (10) päin suuntautuva päällepuhallus, johon kuuluu toisiaan seuraavina ainakin yksi kuumapuhallus ilmalla ja ainakin yksi kylmäpuhallus ilmalla. Keksinnön kohteena on myös tällaisella päällepuhallusovitelmallalla varustettu paperi- tai kartonkikone.

(FIG.2)

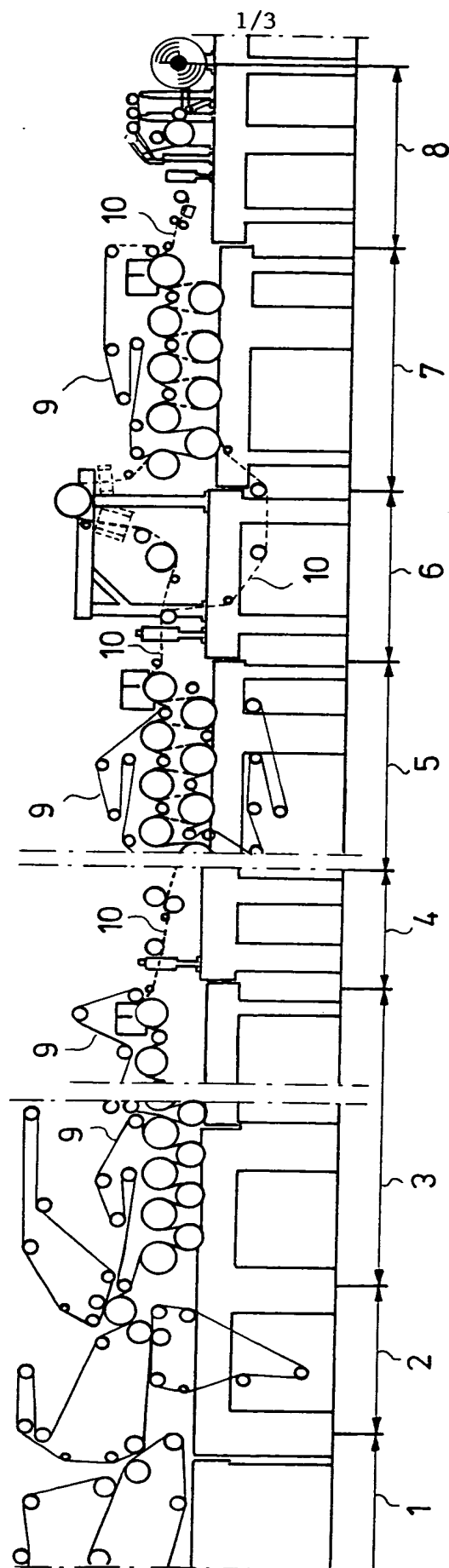
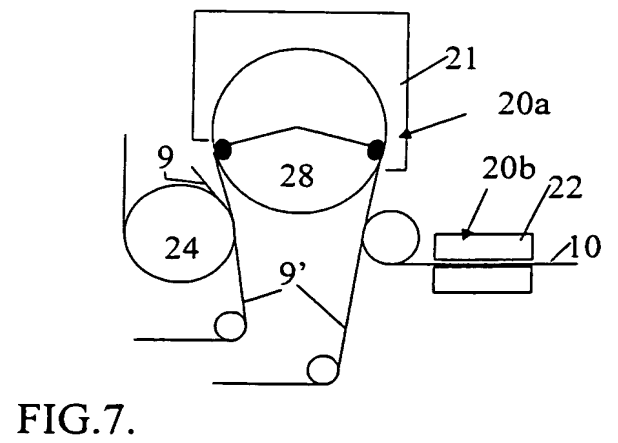
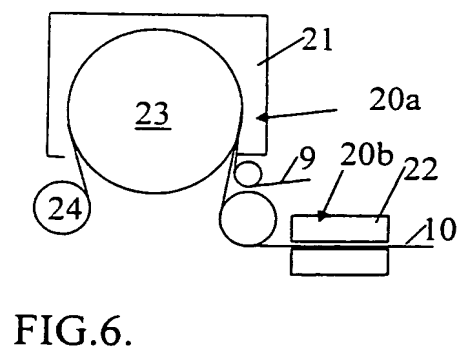
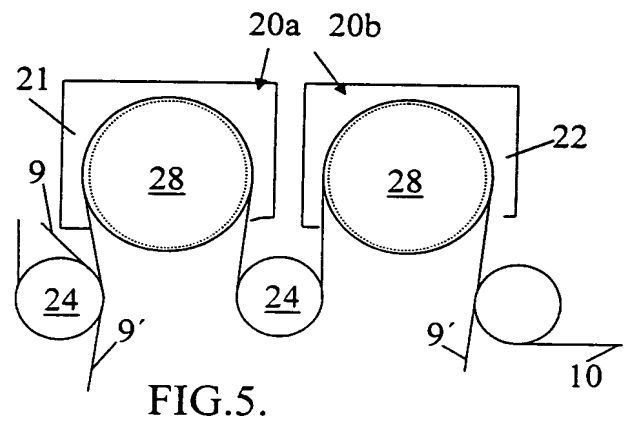
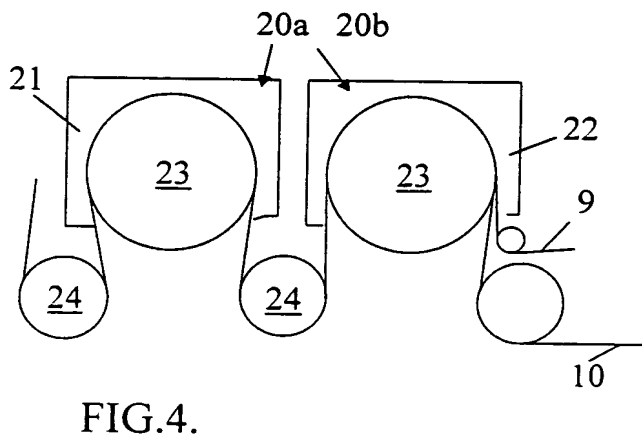
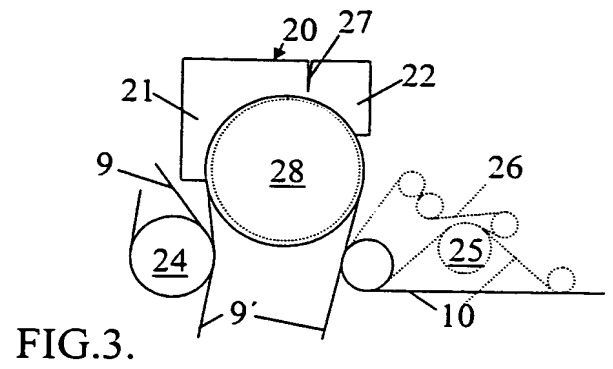
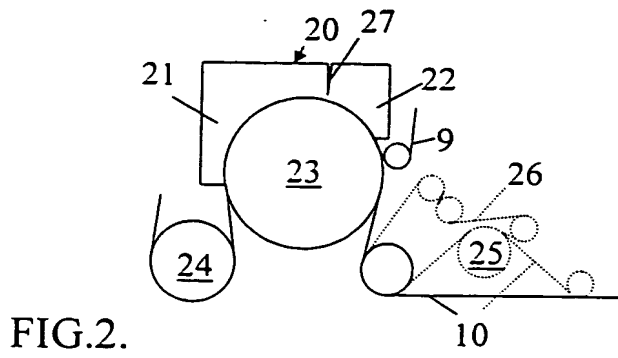


FIG. 1



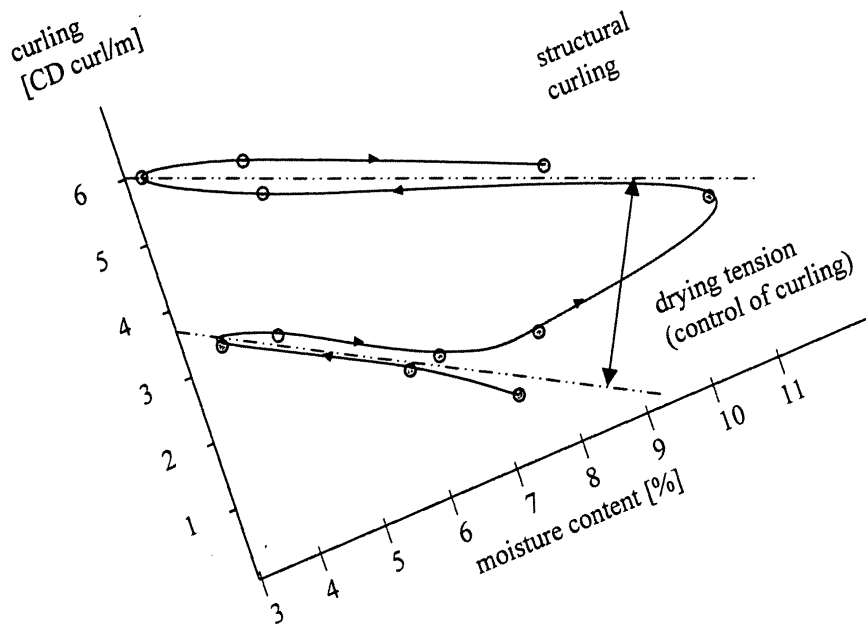


FIG.8.